



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Patentschrift

⑩ DE 195 03 455 C1

⑮ Int. Cl. 6:

B 60 T 8/30

B 60 T 8/32

B 60 K 28/16

G 01 L 5/28

B 60 T 8/26

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑯ Erfinder:

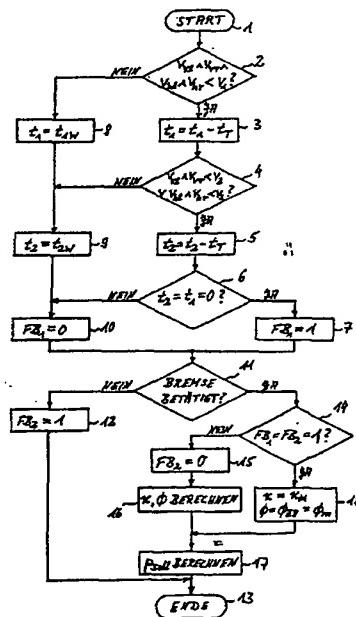
Reiner, Michael, 70736 Fellbach, DE; Spiegelberg,  
Gernot, Dipl.-Ing., Rountzenheim, FR

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 38 29 951 C1  
DE 40 07 360 A1

⑯ Verfahren zur raddrehzahlsensorikgestützten, lastadaptiven Einstellung von Bremsdruckregelparametern für die Bremsdruckregelung in einer Fahrzeugbremsanlage

⑯ Verfahren zur raddrehzahlsensorikgestützten, lastadaptiven Einstellung von Bremsdruckregelparametern für die Bremsdruckregelung in einer Fahrzeugbremsanlage, dadurch gekennzeichnet, daß  
— die Bremsdruckregelparameter ( $K$ ,  $\Phi$ ) während eines Bremsanlagen-Prüfvorgangs bei Einhaltung mindestens einer vorgegebenen Fahrzustandsbedingung selbsttätig auf maximalen Bremsdruck erzeugende Werte eingestellt werden, wobei  
— eine vorgegebene Fahrzustandsbedingung darin besteht, daß bei Bremsbeginn die Radgeschwindigkeiten der Räder wenigstens einer Achse ( $v_{rl}$ ,  $v_{rr}$ ;  $v_{hl}$ ,  $v_{hr}$ ) seit einer vorgegebenen Wartezeit ( $t_{zw}$ ) kleiner als eine vorgegebene Grenzgeschwindigkeit ( $v_2$ ) sind, die höchstens geringfügig größer als null ist.



DE 195 03 455 C1

DE 195 03 455 C1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur rad-drehzahlsensorikgestützten, lastadaptiven Einstellung von Bremsdruckregelparametern für die Bremsdruckre-gelung in einer Fahrzeugbremsanlage.

Ein solches Verfahren ist aus der DE 40 07 360 A1 oder auch aus der DE 38 29 951 C1 bekannt.

Die Raddrehzahlinformationen werden dabei üblicherweise in Form sogenannter Radgeschwindigkeiten, d. h. dem Produkt aus Raddrehzahl und Radumfang, verarbeitet. Die Raddrehzahlinformationen können beispielsweise bei geeigneter Analyse zur Bestimmung des Beladungszustands herangezogen werden, so daß eine Beladungssensorik entbehrlich ist. Es läßt sich zudem die Verteilung des Bremsdrucks auf die verschiedenen Fahrzeugachsen und/oder das Verhältnis des Gesamtbremsdrucks zu der durch die Bremspedalstellung bestimmten Fahrzeugsollverzögerung von Startwerten ausgehend selbsttätig an den jeweiligen Beladungszu-stand adaptieren.

Während einer Überprüfung einer Fahrzeugbrems-anlage ist es wünschenswert, die Bremsanlagenfunktion auch bezüglich der Bereitstellung des maximalen Bremsdrucks an einem jeweiligen Rad, z. B. für Diagnoszwecke oder zur Prüfung der erzielbaren Bremskräfte auf einem Rollenprüfstand, prüfen zu können. Bei einer Bremsanlage der oben beschriebenen Art besitzen die lastabhängigen Bremsdruckregelparame-ter jedoch im allgemeinen Werte, durch die selbst bei einer Vollbrem-sungsanforderung nicht der maximale Bremsdruck für jedes von der Bremsanlage abbremsbare Rad einge-stellt wird, z. B. bei ungleicher Bremsdruckverteilung auf die verschiedenen Fahrzeugachsen oder bei mo-mentan gering eingestelltem Verhältnis von Gesamtbremsdruck zu Fahrzeugsollverzögerung aufgrund ei-ner nur geringen Fahrzeugbeladung. Eine zusätzliche Schwierigkeit besteht bei Fahrzeugbremsanlagen mit Antriebsschlupfregelung (ASR) darin, daß während ei-ner Überprüfung der Bremsanlage auf einem Rollen-prüfstand bei durch die Rollen des Rollenprüfstandes in Bewegung versetzten Rädern auf der Antriebsachse und stillstehenden Rädern auf der anderen Achse unbe-absichtigt ein ASR-Betrieb ausgelöst werden könnte, wenn dies nicht durch besondere Maßnahmen verhindert wird.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Be-reitstellung eines Verfahrens zugrunde, mit dem Fahr-zeugbremsanlagen mit lastadaptiver, raddrehzahlsensorikgestützter Bremsdruckregelung bei Bedarf auch hin-sichtlich der Aussteuerung des maximal von der Brems-anlage erzeugbaren Bremsdrucks überprüft werden können.

Dieses Problem wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dazu ist vorgese-hen, daß die Bremsdruckregelparame-ter unter bestim-mten Bedingungen während eines Bremsanlagenprüfvor-gangs auf die zur Einstellung des maximalen Brems-drucks der Bremsanlage gehörigen Werte gesetzt wer-den können, so daß die Bremsanlage anschließend bei einer Vollbrem-sungsanforderung diesen maximalen Bremsdruck zu Testzwecken erzeugt. Eine notwendige Bedingung, die im Fall der Aktivierung des Verfahrens direkt nach einem Fahrzeugstart im Stillstand auch hin-reichend ist, besteht darin, daß bei Bremsbeginn die Radgeschwindigkeiten der Räder wenigstens einer Achse seit einer vorgegebenen Wartezeit kleiner als eine vorgegebene Grenzgeschwindigkeit sind, die höchstens

geringfügig größer als null ist. Die Vorgabe dieser gerin-gen Grenzgeschwindigkeit, die typischerweise höch-stens zwischen 1 km/h und 3 km/h liegt, sowie die Vor-gabe der Wartezeit, typischerweise zwischen 3 s und 5 s, gewährleisten die sichere Erkennung eines für die Über-prüfung der Bremsanlage bereitstehenden Fahrzeugs durch das System mittels ausreichend plausibler Meßsig-nale der Raddrehzahlsensorik. Diese Bedingung ermöglicht es dem Bremsanlagensystem außerdem, ein-deutig zu erkennen, daß für eine nachfolgende Voll-brem-sungsanforderung die Einstellung des maximalen Bremsdrucks gewünscht ist. Wird die Bedingung nicht eingehalten, stellt die Bremsanlage den zu den momen-tanen Bremsdruckregelparame-terwerten gehörigen, lastadaptierten Bremsdruck ein, und zwar bei direkt nach einem Fahrzeugstart im Stillstand erfolgendem Prüfvorgang denjenigen Bremsdruck, der zu den Start-werten der Bremsdruckregelparame-ter gehört. Folglich läßt sich mit dem Verfahren durch Nichteinhaltung die-ser Wartezeit auch die Einstellung der lastadaptiven Bremsdruckwerte durch die Bremsanlage überprüfen.

In Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 ist als weitere Bedingung die Unterschreitung einer zweiten, gegenüber der ersten größeren Grenzgeschwindigkeit, die z. B. zwischen 7 km/h und 12 km/h liegt, durch alle Radgeschwindigkeiten der betroffenen Räder seit einer vorgegebenen weiteren, gegenüber der ersten größeren Wartezeit, z. B. zwischen 10 s und 20 s, bei Aktivierung einer Bremsanforderung zwecks Überprü-fung der Bremsanlage vorgesehen, bei deren Nichteinhaltung die Einstellung des maximalen Bremsdrucks nicht freigegeben wird. Dies gewährleistet, daß das Sy-tem selbsttätig eine Fahrbetriebsphase mit kurz aufein-anderfolgenden Bremsungen von einer gewünschten Bremsanlagenüberprüfung mit maximalem Bremsdruck bei laufendem Fahrzeug zu unterscheiden vermag.

Eine Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 sieht vor, für eine Bremsanlage mit ASR die ASR-Funk-tion deaktiviert zu halten, wenn das System erkennt, daß sich das Getriebe in Leerlaufstellung befindet. Damit wird auf einfache Weise sichergestellt, daß die ASR-Funktion nicht unbeabsichtigt während einer Überprüfung der Bremsanlage auf einem Rollenprüf-stand aktiviert wird. Zur Realisierung dieser Maßnahme erhält die Bremsanlagensteuerung ein entsprechendes Getriebestellungssignal von der Getriebesteuerung.

In Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 wird bei einer Bremsanlage mit ASR die ASR-Funktion wäh-ren einer Bremsanlagenüberprüfung auf einem Rollen-prüfstand deaktiviert gehalten, sobald die ASR-Steue-ruung den Rollenprüfstands-betrieb anhand eines ent-sprechenden Rollenprüfstands-Erkennungsbits oder der zur Freigabe des maximalen Bremsdrucks gestellten Radgeschwindigkeitsbedingungen erkennt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend be-schrieben.

Die einzige Figur zeigt einen Programmablaufplan eines Verfahrens zur Überprüfung einer Fahrzeug-bremsanlage mit lastadaptiver, raddrehzahlsensorikge-stützter Bremsdruckregelung für die Räder zweier Achsen.

Der in der Figur dargestellte Verfahrensablauf wird nach Aktivierung des Verfahrens zyklisch mit einer vor-gegebenen Taktzeit ( $t_T$ ) durchlaufen. Mit dem Fahr-zeugstart bzw. dem Start der Steuerung der Bremsanla-ge werden Anfangswerte für benötigte Parameter fest-gelegt, und zwar im vorliegenden Beispiel Fall 0 s für

einen ersten Wartezeitzählwert ( $t_1$ ), 5 s für einen zweiten Wartezeitzählwert ( $t_2$ ), der Wert null für ein Geschwindigkeitsbedingungs-Erkennungsbit ( $FB_1$ ) sowie der Wert eins für ein Bremsbeginn-Erkennungsbit ( $FB_2$ ). Außerdem werden eine erste Wartezeit ( $t_{1w}$ ) auf 20 s, eine zweite Wartezeit ( $t_{2w}$ ) auf 5 s, eine erste Grenzgeschwindigkeit ( $v_1$ ) auf 12 km/h und eine zweite Grenzgeschwindigkeit ( $v_2$ ) auf 1 km/h festgesetzt. Die Bedeutung der genannten Parameter ergibt sich aus der weiteren Beschreibung.

Jeder Verfahrenszyklus beginnt mit einem Startschritt (1), an den sich ein Abfrageschritt (2) anschließt, in welchem festgestellt wird, ob die Radgeschwindigkeiten des vorderen linken Rades ( $v_{vl}$ ), des vorderen rechten Rades ( $v_{vr}$ ), des hinteren linken Rades ( $v_{hl}$ ) und des hinteren rechten Rades ( $v_{hr}$ ) sämtlich kleiner als die erste Grenzgeschwindigkeit ( $v_1$ ) von 12 km/h sind. Bei diesen Radgeschwindigkeiten ( $v_{vl}, v_{vr}, v_{hl}, v_{hr}$ ) handelt es sich um die von einer üblichen Raddrehzahlsensorik eines Radschlupfregelsystems gewonnenen und einer Filterung unterzogenen Geschwindigkeitswerte. Ist die genannte Bedingung erfüllt, so wird vom ersten Wartezeitzählwert ( $t_1$ ) die Taktzeit ( $t_T$ ) abgezogen (Schritt 3), wobei der erste Wartezeitzählwert ( $t_1$ ) auf wenigstens den Wert null beschränkt bleibt. Dann folgt ein zweiter Radgeschwindigkeits-Abfrageschritt (4), in welchem festgestellt wird, ob die beiden Radgeschwindigkeiten ( $v_{vl}, v_{vr}$ ) der Vorderachsräder oder die beiden Radgeschwindigkeiten ( $v_{hl}, v_{hr}$ ) der Hinterachsräder kleiner als die zweite Grenzgeschwindigkeit ( $v_2$ ) von 1 km/h sind. Trifft dies zu, so wird der zweite Wartezeitzählwert ( $t_2$ ) ebenfalls um die Taktzeit ( $t_T$ ) erniedrigt (Schritt 5), wobei auch dieser Zählwert ( $t_2$ ) nach unten auf null beschränkt bleibt. In einem nachfolgenden Abfrageschritt (6) wird nun festgestellt, ob die beiden Wartezeitzählwerte ( $t_1, t_2$ ) beide null sind. Wenn dies zutrifft, wird das Geschwindigkeitsbedingungs-Erkennungsbit ( $FB_1$ ) auf den Wert eins gesetzt (Schritt 7), während es ansonsten auf den Wert null gesetzt wird (Schritt 10). Wenn im zweiten Geschwindigkeitsabfrageschritt (4) festgestellt wurde, daß weder für die Vorder- noch für die Hinterachse die Radgeschwindigkeiten der beiden jeweiligen Räder unter der zweiten Grenzgeschwindigkeit ( $v_2$ ) von 1 km/h liegen, so wird anschließend der zweite Wartezeitzählwert ( $t_2$ ) auf die zweite Wartezeitdauer ( $t_{2w}$ ) gesetzt (Schritt 9), wonach wiederum das Geschwindigkeitsbedingungs-Erkennungsbit ( $FB_1$ ) auf null gesetzt wird (Schritt 10). Wenn im ersten Geschwindigkeitsabfrageschritt (2) festgestellt wurde, daß mindestens eine der vier Radgeschwindigkeiten ( $v_{vl}, v_{vr}, v_{hl}, v_{hr}$ ) auf oder über der ersten Grenzgeschwindigkeit ( $v_1$ ) von 12 km/h liegt, so wird anschließend der erste Wartezeitzählwert ( $t_1$ ) auf die erste Wartezeitdauer ( $t_{1w}$ ) gesetzt (Schritt 8) wonach wie bei Verneinung der zweiten Geschwindigkeitsabfrage (4) der zweite Wartezeitzählwert ( $t_2$ ) auf die zweite Wartezeitdauer ( $t_{2w}$ ) und das Geschwindigkeitsbedingungs-Erkennungsbit ( $FB_1$ ) auf null gesetzt werden (Schritte 9 und 10).

Anschließend an den vorstehend beschriebenen Geschwindigkeitsbedingungsblock setzt der Verfahrensablauf mit einem Abfrageschritt (11) fort, in welchem festgestellt wird, ob momentan die Bremsanlage betätigt ist. Wenn dies nicht der Fall ist, wird das Bremsbeginn-Erkennungsbit ( $FB_2$ ) auf eins gesetzt (Schritt 12), wonach zum Ende (13) eines Verfahrenszyklus gesprungen wird. Wird hingegen das Vorliegen einer Bremsbetätigung festgestellt, so wird als nächstes abgefragt (Schritt 14), ob sowohl das Geschwindigkeitsbedingungs-Erken-

nungsbit ( $FB_1$ ) als auch das Bremsbeginn-Erkennungsbit ( $FB_2$ ) den Wert eins besitzen. Ist dies nicht der Fall, wird das Bremsbeginn-Erkennungsbit ( $FB_2$ ) auf null gesetzt (Schritt 15), und anschließend werden die Bremsdruckverteilung ( $\Phi$ ) und das Gesamtbremsdruck/Sollverzögerungs-Verhältnis ( $K$ ) als die relevanten Bremsdruckregelparameter angepaßt an den momentanen Fahrzeugbeladungszustand neu berechnet (Schritt 16). Mit diesen aktuellen lastadaptierten Werten der Bremsdruckregelparameter ( $\Phi, K$ ) werden dann die Sollbremsdrücke ( $p_{sol}$ ) für die von der Bremsanlage beeinflußten Fahrzeugräder berechnet (Schritt 17), wonach wiederum das Zyklusende (13) erreicht ist.

Wird in dem entsprechenden Abfrageschritt (14) hingegen festgestellt, daß das Geschwindigkeitsbedingungs-Erkennungsbit ( $FB_1$ ) und das Bremsbeginn-Erkennungsbit ( $FB_2$ ) beide den Wert eins besitzen, so werden in einem nachfolgenden Schritt (18) das Gesamtbremsdruck/Sollverzögerungs-Verhältnis ( $K$ ) auf einen zur Erzeugung des von der Bremsanlage maximal bereitstellbaren Bremsdrucks erforderlichen Maximalwert ( $K_M$ ) z. B.  $K_M = 10$ , und der Bremsdruckverteilungswert ( $\Phi$ ) auf einen symmetrischen Wert ( $\Phi_m$ ), d. h. auf den Wert eins, gesetzt. Falls das Fahrzeug mit einer in die Bremsanlage einbezogenen Zusatzachse, z. B. einer Nachlaufachse, ausgerüstet ist, wird auch für diese der symmetrische Bremsdruckverteilungswert ( $\Phi_{ZA} = 1$ ) festgesetzt. Mit den solchermaßen festgesetzten Bremsdruckregelparameterwerten werden dann wieder die Sollbremsdrücke ( $p_{sol}$ ) berechnet (Schritt 17), mit der Folge, daß nunmehr alle Räder mit dem maximalen Bremsdruck der Bremsanlage beaufschlagt werden. Nach der Sollbremsdruckberechnung ist wiederum das Zyklusende (13) erreicht.

Aus dem geschilderten Verfahrensablauf resultieren folgende Eigenschaften des Bremsanlagenüberprüfungsverfahrens. Der Erkennungsbit-Abfrageschritt (14) entscheidet darüber, ob bei einer Bremsenbetätigung zur Bremsanlagenüberprüfung lastunabhängig der maximale Bremsdruck bereitgestellt wird oder ob die Bremsdruckregelparameter lastabhängig aktualisiert und die auf die aktuellen Beladungsverhältnisse abgestellten Sollbremsdrücke eingestellt werden. Ersteres ist der Fall, wenn beide Erkennungsbits ( $FB_1, FB_2$ ) den Wert eins besitzen. Damit ist es möglich, die Bremsanlage sowohl bei lastadaptiver Bremsdruckeinstellung als auch jederzeit hinsichtlich ihrer Funktion bei maximaler Bremsdruckbeaufschlagung zu überprüfen. Das Geschwindigkeitsbedingungs-Erkennungsbit ( $FB_1$ ) repräsentiert hierbei die Einhaltung der Geschwindigkeitsbedingungen, wie sie aus der ersten Hälfte des Verfahrenszyklus hervorgehen. Der erste Geschwindigkeitsabfrageblock (Schritte 2, 3 und 8) stellt fest, ob sämtliche Radgeschwindigkeiten ausreichend lange unterhalb von 12 km/h liegen. Damit gelingt dem System die Unterscheidung eines Bremsanlagenprüforgangs mit gewünschtem maximalen Bremsdruck von kurz aufeinanderfolgenden Bremsungen im laufenden Fahrbetrieb. Bei Verfahrensaktivierung direkt nach einem Start des Fahrzeugs bzw. der Bremsanlagensteuerung wird wegen des anfangs auf null gesetzten ersten Wartezeitzählwertes ( $t_1$ ) keine entsprechende Wartezeit wirksam. Erst wenn anschließend die erste Grenzgeschwindigkeit ( $v_1$ ) einmal von einem Rad überschritten wurde, wird der erste Wartezeitzählwert ( $t_1$ ) auf die festgelegte Wartezeit ( $t_{1w}$ ) von 20 s gesetzt, während der dann im folgenden die zugehörige erste Geschwindigkeitsbedingung (Schritt 2) ununterbrochen vorliegen muß, bevor

das Geschwindigkeitsbedingungs-Erkennungsbit ( $FB_1$ ) anstelle seines Anfangswertes null den Wert eins annimmt und damit eine Bremsanlagenüberprüfung bei maximalem Bremsdruck möglich wird. Als weitere, für einen Bremsanlagenprüfvgang bei maximalem Bremsdruck erforderliche Bedingung müssen die Radgeschwindigkeiten der Räder wenigstens einer Achse gemäß des zweiten Geschwindigkeitsbedingungsblocks (Schritte 4, 5 und 9) für die vorgegebene zweite Wartezeit ( $t_{2w}$ ) von 5 s unter dem geringen, zweiten Bremsgeschwindigkeitswert ( $v_2$ ) liegen.

Da der zugehörige, zweite Wartezeitzählwert ( $t_2$ ) bereits beim Start des Fahrzeugs bzw. der Bremsanlagensteuerung auf die zweite Wartezeitdauer ( $t_{2w}$ ) von 5 s gesetzt ist und das Geschwindigkeitsbedingungs-Erkennungsbit ( $FB_1$ ) nur dann den Wert eins annimmt, wenn beide Wartezeitzählwerte ( $t_1, t_2$ ) den Wert null erreicht haben, ist es für die Überprüfung der Bremsanlage bei maximalem Bremsdruck stets Voraussetzung, daß die Radgeschwindigkeiten der Räder an einer Achse für mindestens 5 s unter 1 km/h liegen. Damit wird zuverlässig eine Prüfsituation bei stehendem Fahrzeug erkannt, welche die Erzeugung des maximalen Bremsdrucks erlaubt. Wenn das Fahrzeug beispielsweise mit den Rädern einer Achse von den Rollen eines Rollenprüfstandes zu Bremsanlagenprüfzwecken angetrieben wird, stehen die Räder der anderen Achse still, so daß diese Geschwindigkeitsbedingung erfüllt ist.

Durch das Bremsbeginn-Erkennungsbit ( $FB_2$ ) wird bewirkt, daß die obigen Geschwindigkeitsbedingungen jeweils bezogen auf den Beginn einer Bremsbetätigung seit den jeweiligen Wartezeiten vorliegen müssen. Denn sobald eine Bremsbetätigung erkannt wurde, die beiden Erkennungsbts ( $FB_1, FB_2$ ) jedoch nicht beide auf eins liegen, wird das Bremsbeginn-Erkennungsbit ( $FB_2$ ) auf null gesetzt und bleibt auf diesem Wert, bis in einem späteren Zyklus wieder eine fehlende Bremsenbetätigung erkannt wurde. Durch die dann folgende Rückkehr des Bremsbeginn-Erkennungsbts ( $FB_2$ ) auf den Wert eins wird anschließend die Durchführung eines Bremsanlagenprüfvgangs bei maximalem Bremsdruck möglich, sobald zusätzlich die Geschwindigkeitsbedingungen vorliegen.

Zusammenfassend sind durch das beschriebene Verfahren somit folgende Funktionen der Fahrzeugbremsanlage überprüfbar. Findet die Überprüfung direkt nach einem Fahrzeugstart aus dem Stillstand bzw. äquivalent hierzu nach einem Start der Bremsanlagensteuerung statt, ohne daß die zweite Wartezeitdauer ( $t_{2w}$ ) von 5 s bis zur Bremsenbetätigung eingehalten wird, so stellt die Bremsanlage die Sollbremsdrücke entsprechend der abgespeicherten Anfangswerte für die Bremsdruckregelparameter ( $\Phi, K$ ) ein, denn es ist in diesem Fall seit Fahrzeugstart kein Bremsvorgang erfolgt, der zur lastabhängigen Anpassung dieser Bremsdruckregelparameter geführt hätte. Dementsprechend lassen sich mit dieser Vorgehensweise die Bremsdruckverläufe entsprechend der Startwerte der Bremsdruckregelparameter überprüfen. Wird nach einem Startvorgang die zweite Wartezeitdauer ( $t_{2w}$ ) von 5 s vor einer Bremsbetätigung bei erfüllten Geschwindigkeitsbedingungen eingehalten, so läßt sich an allen betroffenen Rädern die Einstellung des maximalen Bremsdrucks, z. B. 10 bar, überprüfen. Außerdem läßt sich überprüfen, ob das vorgeschriebene Zeitverhalten bei vorgegebener Bremspedalbetätigungs geschwindigkeit eingehalten wird.

Eine Überprüfung der Bremsanlage bei lastadaptiv eingestelltem Bremsdruck läßt sich dadurch vornehmen,

daß mit dem Fahrzeug zunächst ein normaler Fahrbetrieb mit mehreren Bremsvorgängen- zur lastadaptiven Einstellung der Bremsdruckregelparameter ( $K, \Phi$ ) durchgeführt und das Fahrzeug anschließend bis zum Stillstand abgebremst wird, ohne die beiden Geschwindigkeitsbedingungen, d. h. alle Radgeschwindigkeiten unter 12 km/h für mindestens 20 s und die Radgeschwindigkeiten an einer Achse unter 1 km/h für wenigstens 5 s, einzuhalten. Bei diesem Bremsvorgang stellt die Bremsanlage dann überprüfbar die Bremsdrucksollwerte entsprechend der lastadaptierten Bremsdruckregelparameter ein. Wenn nun anschließend die Bremsen gelöst und die Geschwindigkeitsbedingungen während der geforderten Wartezeiten eingehalten werden, ist nach einer erneuten Bremsbetätigung die Überprüfung der Bremsanlage wiederum bei maximalem Bremsdruck an allen Rädern möglich.

Die obige Funktionsweise im Fahrbetrieb kann alternativ zu einem tatsächlichen Fahrbetrieb auf einem Rollenprüfstand simuliert werden. Wenn sich das Fahrzeug auf dem Rollenprüfstand befindet und von diesem einem simulierten Fahrbetrieb unterworfen wird, können die Bremskräfte entsprechend der lastadaptiven Bremsdruckregelparameterwerte überprüft werden, wenn die Bremse nicht oder nur kurzzeitig gelöst wird, so daß die Geschwindigkeitsbedingungen nicht eingehalten werden. Wenn anschließend die Bremse gelöst wird und die Geschwindigkeitsbedingungen während der vorgegebenen Wartezeiten eingehalten werden, lassen sich nach einer erneuten Bremsbetätigung die durch Einstellung des maximalen Bremsdrucks maximal erreichbaren Bremskräfte überprüfen.

Um bei einer solchen Überprüfung beispielsweise einer Bremsanlage mit konventioneller ASR oder einer elektro-pneumatischen Bremsanlage mit ABS- und ASR-Funktion auf einem Rollenprüfstand eine fehlerhafte Aktivierung der ASR-Funktion bei vom Rollenprüfstand angetriebenen Antriebsachsradern und ansonsten stehendem Fahrzeug zu verhindern, beinhaltet das Verfahren in nicht näher gezeigter Weise die Fähigkeit, die ASR-Funktion während eines solchen Prüfvorgangs deaktiviert zu halten. Dazu wird eine Aktivierung der ASR-Funktion verhindert, solange sich das Fahrzeuggetriebe in Leerlaufstellung befindet, wie dies bei einem derartigen Prüfvorgang der Fall ist. Diese Information wird der Bremsanlagensteuerung von einer Getriebesteuerung des Fahrzeugs übermittelt. Alternativ kann die ASR-Funktion während Prüfvorgängen der Bremsanlage auf einem Rollenprüfstand dadurch deaktiviert gehalten werden, daß ein solcher Rollenprüfstands betrieb direkt vom ASR-Steuerteil durch Abfrage eines bei aktivem Rollenprüfstandsbetrieb gesetzten Rollenprüfstands-Erkennungsbts oder durch eine Abfrage über die Einhaltung der oben beschriebenen Geschwindigkeitsbedingungen für die Freigabe des maximalen Bremsdrucks erkannt wird. Sobald ein entsprechendes Aufhebungssignal, das z. B. in der Erkennung der Betätigung des Gaspedals oder des Kupplungs pedals bestehen kann, erzeugt wird, kann diese Deaktivierungsfunktion für das jeweilige Radschlupfregelsystem wieder aufgehoben werden.

Das oben beschriebene Verfahren ermöglicht somit die Überprüfung einer Bremsanlage mit lastadaptiver, raddrehzahlsensorikgestützter Bremsdruckregelung und mit einem Radschlupfregelsystem nicht nur unter den Bedingungen lastadaptiv eingestellter Bremsdrücke, sondern auch hinsichtlich der Funktion bei maximalen Bremsdruck, wobei die Ansteuerung des maximalen

Bremsdrucks vom System selbsttätig bei Vorliegen geeigneter Fahrzeugzustandsbedingungen unabhängig vom aktuellen Beladungszustand und ohne Störung durch eine eventuell vorhandene Antriebsschlupfregelung vorgenommen wird.

5

#### Patentansprüche

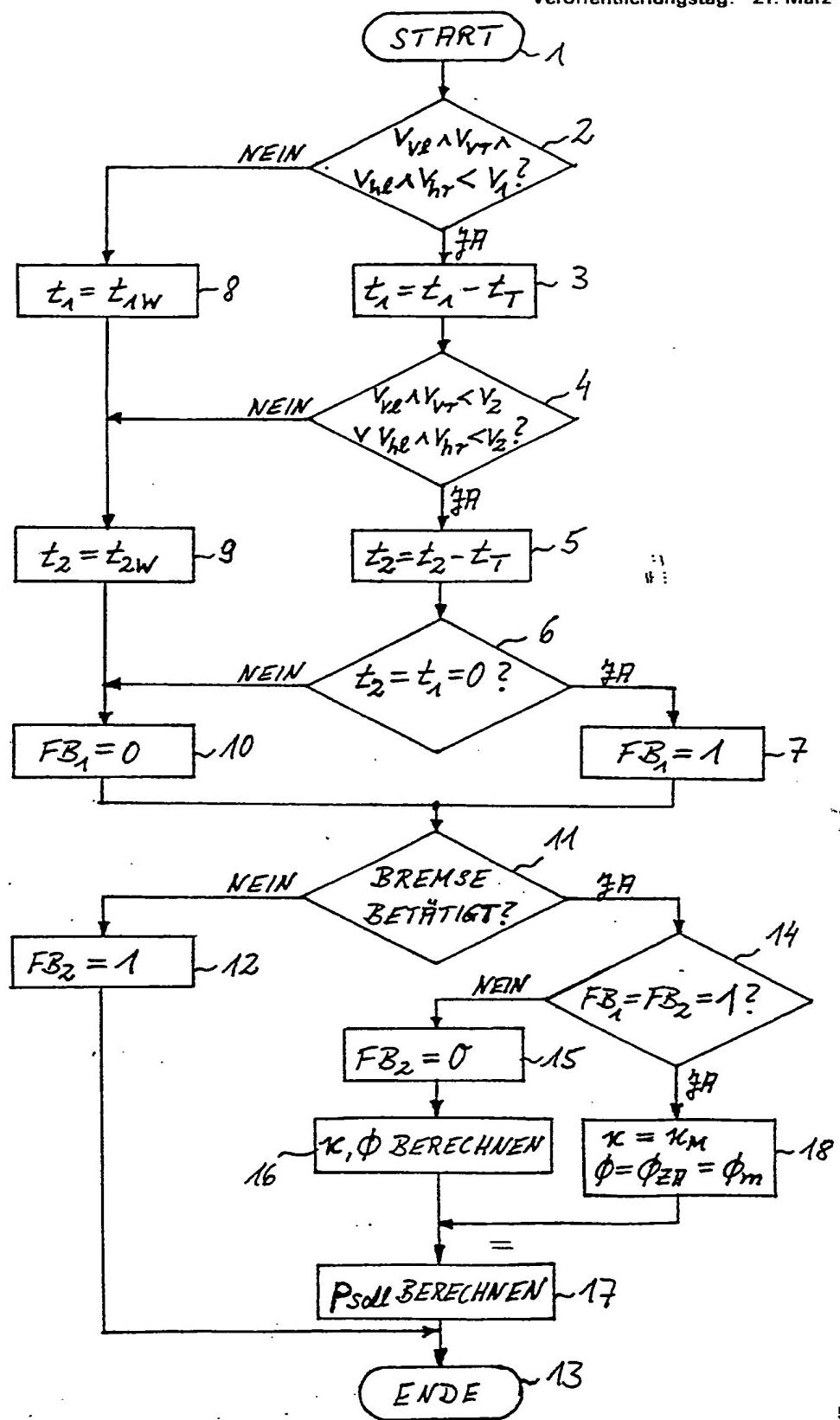
1. Verfahren zur raddrehzahlsensorikgestützten, lastadaptiven Einstellung von Bremsdruckregelparametern für die Bremsdruckregelung in einer Fahrzeugbremsanlage, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die Bremsdruckregelparameter ( $K, \Phi$ ) während eines Bremsanlagen-Prüfvorgangs bei 15 Einhaltung mindestens einer vorgegebenen Fahrzustandsbedingung selbsttätig auf maximalen Bremsdruck erzeugende Werte eingesetzt werden, wobei
  - eine vorgegebene Fahrzustandsbedingung 20 darin besteht, daß bei Bremsbeginn die Radgeschwindigkeiten der Räder wenigstens einer Achse ( $v_{vl}, v_{vr}; v_{hl}, v_{hr}$ ) seit einer vorgegebenen Wartezeit ( $t_{2w}$ ) kleiner als eine vorgegebene Grenzgeschwindigkeit ( $v_2$ ) sind, die höchstens 25 geringfügig größer als null ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere vorgegebene Fahrzustandsbedingung zur Einstellung des maximalen Bremsdrucks während eines Prüfvorgangs darin besteht, daß bei Bremsbeginn die Radgeschwindigkeiten aller Räder ( $v_{vl}, v_{vr}, v_{hl}, v_{hr}$ ) direkt nach einem Start des Fahrzeugs oder der Bremsanlagensteuerung oder seit einer vorgegebenen weiteren Wartezeit ( $t_{1w}$ ) kleiner als eine vorgegebene weitere 35 Grenzgeschwindigkeit ( $v_1$ ) sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Bremsanlage mit Antriebsschlupfregelung (ASR) die ASR-Funktion deaktiviert gehalten wird, solange sich das Getriebe 40 des Fahrzeugs in Leerlaufstellung befindet.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Bremsanlage mit Antriebsschlupfregelung (ASR) die ASR-Funktion deaktiviert gehalten wird, wenn ein Rollenprüfstands- 45 betrieb dadurch erkannt wird, daß der ASR-Steuerung ein Rollenprüfstandsbetrieb-Erkennungsbit oder eine Information darüber, daß bei Bremsbeginn die Radgeschwindigkeiten der Räder wenigstens einer Achse ( $v_{vl}, v_{vr}; v_{hl}, v_{hr}$ ) seit einer vorgegebenen Wartezeit ( $t_{2w}$ ) kleiner als eine vorgegebene Grenzgeschwindigkeit ( $v_2$ ) sind, die höchstens 50 geringfügig größer als null ist, und die Radgeschwindigkeiten aller Räder ( $v_{vl}, v_{vr}, v_{hl}, v_{hr}$ ) seit einer vorgegebenen weiteren Wartezeit ( $t_{1w}$ ) kleiner als eine vorgegebene weitere Grenzgeschwindigkeit ( $v_1$ ) sind, zugeführt wird.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65



DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010655351 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-152304/199616

XRPX Acc No: N96-127962

**Adaptive braking parameter regulation system for automobile braking system - evaluates detected rotation rates of vehicle wheels to allow regulation parameters to be adjusted for max. braking, during testing**

Patent Assignee: MERCEDES-BENZ AG (DAIM ); DAIMLER-BENZ AG (DAIM )

Inventor: REINER M; SPIEGELBERG G

Number of Countries: 006 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19503455	C1	19960321	DE 1003455	A	19950203	199616 B
EP 724995	A1	19960807	EP 95120110	A	19951219	199636
EP 724995	B1	19980520	EP 95120110	A	19951219	199824

Priority Applications (No Type Date): DE 1003455 A 19950203

Cited Patents: DE 4007360; EP 173954; No-SR.Pub

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 19503455	C1	6		B60T-008/30	
-------------	----	---	--	-------------	--

EP 724995	A1	G	8	B60T-008/88	
-----------	----	---	---	-------------	--

Designated States (Regional): FR GB IT NL SE

EP 724995	B1	G		B60T-008/88	
-----------	----	---	--	-------------	--

Designated States (Regional): FR GB IT NL SE

Abstract (Basic): DE 19503455 C

The braking parameter regulation system has the regulating parameters set to values corresponding to the max. braking pressure during a test procedure in which at least one travel parameter is held constant, with the detected rotation rate of the wheels of at least one axle remaining below a threshold value after a given interval from the initiation of braking.

Pref. the regulating parameters can be set to obtain max. braking when the rotation rates of all the vehicle wheels remain below a second threshold value, after a second interval from the initiation of braking.

ADVANTAGE - Simple testing of vehicle braking system with load-adaptive braking regulation.

Dwg.1/1

Title Terms: ADAPT; BRAKE; PARAMETER; REGULATE; SYSTEM; AUTOMOBILE; BRAKE; SYSTEM; EVALUATE; DETECT; ROTATING; RATE; VEHICLE; WHEEL; ALLOW; REGULATE ; PARAMETER; ADJUST; MAXIMUM; BRAKE; TEST

Derwent Class: Q13; Q18; S02; X22

International Patent Class (Main): B60T-008/30; B60T-008/88

International Patent Class (Additional): B60K-028/16; B60T-008/26; B60T-008/32; G01L-005/28

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-F03B; X22-C01

?

